


SURFACE TREATED STEEL SHEET FOR DRAWN OR DRAWN AND IRONED CAN, HAVING HIGH RIGIDITY AND HIGH CORROSION RESISTANCE**Publication number:** JP8020839 (A)**Also published as:****Publication date:** 1996-01-23 JP3425223 (B2)**Inventor(s):** YOKOYA HIROICHI; OYAGI YASHICHI; ICHIKAWA TAKASHI;
HAMAGUCHI SHINSUKE**Applicant(s):** NIPPON STEEL CORP**Classification:****- international:** **C23C28/00; C22C38/00; C22C38/06; C23C28/00; C22C38/00;
C22C38/06;** (IPC1-7): C22C38/00; C22C38/06; C23C28/00**- European:****Application number:** JP19940155946 19940707**Priority number(s):** JP19940155946 19940707**Abstract of JP 8020839 (A)**

PURPOSE: To produce a lightweight steel sheet for can, excellent in resource recycling property as well as in various properties, by using, as a material for a steel sheet for can, a cold rolled steel sheet reduced in impurity content and applying various surface treatments to the surface of the steel sheet.

CONSTITUTION: An as-cold-rolled steel sheet, which has a composition consisting of, by weight, <0.004% C, 0.02-0.10% S, <0.2% Al, <0.008% N, 0.09-1.0% Mn in the range satisfying Mn%/S% >=3, P by an amount in the range satisfying %P%>1, and the balance Fe and also has a structure in which the ratio (crystalline grain axial ratio) of major axis to minor axis in a crystalline grain of the steel sheet is regulated to >=4 on the average by controlling finishing outlet temp. at hot rolling, coiling temp., draft at cold rolling, etc., respectively, is used.; An Sn plating film is formed on the surface of this steel sheet, or a chromate film, a phosphate film, a chromium plating film, and a chromium hydrated oxide film are formed on the Sn plating film, and a resin film is further formed at least on one side. By this method, the surface treated steel sheet for can, excellent in strict drawability, drawing and ironing property, corrosion resistance, etc., and having superior recycling// property as an iron source, can be produced.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-20839

(43) 公開日 平成8年(1996)1月23日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 38/00	3 0 1 A			
	F			
	T			
38/06				
C 2 3 C 28/00	A			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平6-155946	(71) 出願人	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(22) 出願日	平成6年(1994)7月7日	(72) 発明者	横矢 博一 福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新 日本製鐵株式会社八幡製鐵所内
		(72) 発明者	大八木 八七 福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新 日本製鐵株式会社八幡製鐵所内
		(72) 発明者	市川 敬士 福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新 日本製鐵株式会社八幡製鐵所内
		(74) 代理人	弁理士 田村 弘明 (外1名) 最終頁に続く

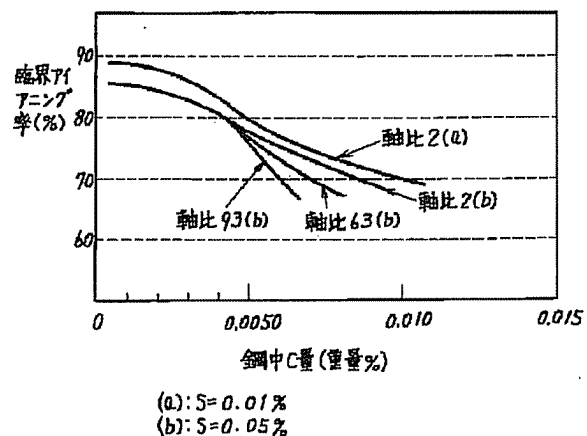
(54) 【発明の名称】 絞り乃至絞りしごき加工用高剛性高耐食性表面処理薄鋼板

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、缶の軽量化および経済的製造に貢献する、絞り乃至絞りしごき加工に耐え得る焼鈍を省略した冷延鋼板を用いた薄手・高強度・高耐食性表面処理鋼板を提供するものである。

【構成】 Cを0.004%以下とし、S, A1, N, Nn, P等の各成分を最適化することにより、絞りしごき加工性、耐ネックインシワ性、耐ボトムシワ性、耐フランジ割れ性、耐食性を向上させると同時に、結晶組織の軸比を4以上とすることにより、薄手材でも缶の耐圧強度を確保可能な高強度を達成した冷延圧延まま鋼板に表面処理を行うことによる、製缶性と缶強度、耐食性がともに優れた薄手・高強度表面処理鋼板。

【効果】 軽量かつ高強度高耐食性の缶を経済的に製造できる表面処理鋼板の提供が可能となった。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%でC : 0.004%以下、

S : 0.02%~0.10%、

Al : 0.2%以下、

N : 0.008%以下、

Mn : 0.09%~1.0%、かつMn (%) / S (%) \geq 3、P : S (%) / P (%) $>$ 1を満足する量を含み、残部がFeおよび不可避的不純物からなる成分を有し、かつ結晶粒の短径に対する長径の結晶粒軸比が平均で4以上10の結晶組織を有する冷間圧延まま鋼板に表面処理被覆を施してなることを特徴とする、絞り乃至絞りしごき加工用高剛性高耐食性表面処理薄鋼板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、冷間圧延まま鋼板表面に錫めっき皮膜、錫めっき皮膜とその上にさらにクロメート皮膜、磷酸塩皮膜、クロムめっき皮膜とその上にさらにクロム水和酸化物皮膜、あるいは両表面に表面処理皮膜を施し、さらにその少なくとも片方の表面に樹脂皮膜、等の皮膜を施した絞り乃至DI（絞りしごき）加工を受け、ビール、炭酸飲料、ジュース等の飲料缶に用いられる、容器用表面処理薄鋼板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】絞り乃至絞りしごき加工を行う容器用の表面処理鋼板に求められる特性には、主として成形性、缶強度、耐食性があるが、近年では、省資源化および経済性の観点から、鋼板の薄手化・硬質化が指向されている。また、資源リサイクル性の面からは鋼板表面のめっき金属（Sn, Ni, Cr等）の付着量が少ないことが望まれている。

【0003】さらに、コーラ系飲料や炭酸飲料のような内容物用途には高度の耐食性が要求されるため、2回の内面塗装（ダブルコート）が必要とされているが、このダブルコートは工程数が増え生産性が低下すると同時に缶コストが上がり経済的でない。また、内面塗装に先行して行われる脱脂・化成処理液の排水処理が煩雑である点、内面塗装焼き付け時に発生する有機溶媒を含む廃棄ガス処理が必要である点等の環境問題対策が必要である。これらのことから製缶工程で内面塗装を行わない製缶法で製造できる絞り乃至絞りしごき加工缶が望まれている。

【0004】従来の容器用表面処理鋼板は、一般に、製銑—製鋼—熱延—酸洗—冷延—電解清浄—焼鈍—調質圧延—めっきという工程によって製造されている。特に、鋼板の薄手化・硬質化を図るためには、上記工程の焼鈍後再び二次冷間圧延する、いわゆるダブルレデュース（DR）により製造するのが一般的である。

【0005】しかるに、従来のダブルレデュースによる材料は、鋼中のC含有量が0.01%程度含まれている

2

ため、製缶加工時の成形性に大きな劣化をきたすことが問題となっている。例えば、鋼板の硬度(HR30T)が75~78のものに絞りしごき加工を行うと、鋼中Cの転移固着作用によって加工硬化を生じ降伏点が上昇する。そして硬度(HR30T)が80以上となると破断伸びが著しく低下する。この現象は特に加工量の大きい缶壁上部で顕著である。降伏点が上昇するとボトム成形時とネックイン成形時にシワが発生しやすくなり、また破断伸びが低下するとフランジ割れが発生しやすくなるため、絞りしごき(DI)加工用途には実用されていない。

【0006】このような問題点を解消する目的で、より経済的に、より成形性の優れた鋼板を製造する方法として、特公昭41-18486号公報では冷延鋼板の加工硬化を除去するために、従来600℃以上で行われていた焼鈍工程を、再結晶組織を生じさせない歪み取り焼鈍とする方法が提案されている。歪み取り焼鈍を行うと加工硬化が除去される。

【0007】さらに、特公昭54-1244号公報には「C : 0.005%~0.03%、Mn : 0.10~1.00%、Si : 0.05%以下で残部が実質的に鉄からなり、その鋼を80%以上の圧下率で冷間圧延し、冷間圧延後に焼鈍処理を行うことなしに冷間圧延ままで加工性に優れた製缶用鋼板」が提示されているが、製蓋等の浅絞り成形性が良好であるとはいえ、未だ厳しい絞り乃至絞りしごき加工に耐えられる薄手鋼板は実用化されていない。

【0008】また、耐食性と絞りしごき加工性に優れた鋼板として、特公昭50-10526号公報がある。該公報には「通常の罐用鋼板の製造法によって得られた鋼板の成分が、C<0.019%、S<0.3%、Mn : 0.09%~1.0%、S : 0.02~0.10%、O<0.02%を含有して、かつS (%) / P (%) $>$ 1で残部が実質的に鉄からなることを特徴とする耐食性とアイアニング加工性に優れた結晶粒組織の炭酸飲料罐用鋼板」であって、コーラ系炭酸飲料に対する優れた耐蝕性を持つ鋼板が開示されている。しかし該鋼板は絞りしごき加工性を確保するためには、冷間圧延後に焼鈍および調質圧延工程が必須であり、該焼鈍および調質圧延工程での鋼板表面疵発生の問題がなくまた経済的に有利な冷間ままで使用することは不可能であった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、近年の製鋼技術の飛躍的な発展によって、鋼中の不純物元素含有量を超極低レベルにまで制御可能になったことを活用し、従来技術では全く不可能であった冷間圧延ままで、非常に優れた絞り乃至絞りしごき加工性、薄手化時に缶の耐圧強度確保可能な高強度、コーラ等の炭酸飲料に対する著しく優れた耐食性、冷間ままでの使用可能なことによる経済性、等の特性を同時に満足する容器用表面処理鋼板、前記表面処理鋼板表面に錫めっきを有するはさらに

クロメート処理を施した表面処理鋼板、前記表面処理鋼板表面にリサイクル性にも有利な磷酸塩皮膜を有する容器用表面処理鋼板、もしくは前記表面処理鋼板表面に環境問題にも有利な樹脂被膜を有する容器用表面処理鋼板、等の表面処理薄鋼板を提供しようとするものである。

【0010】本発明者らは、特公昭54-1244号公報でC含有量0.005~0.03%の冷間圧延素材に関して、製蓋製が良好であるということを説明したが、該素材のしごき加工性は実用には程遠く、その後しごき加工性が飛躍的に良好な高強度鋼板を求めて、長年研究を重ねてきた。その結果、鋼中C量が0.0040%以下の超極低レベルに制御した鋼板のC量と結晶粒の短径に対する長径の比すなわち結晶粒軸比のバランスを最適化することによって、しごき加工性すなわち製缶製と缶強度を両立できる領域のあることをついに知見した。

【0011】上記製缶性と缶強度のうち、本発明者らの製缶性の知見を示したのが図1である。図1は、極低C領域における、C含有量と臨界アイアニング（しごき）率の関係を示したものである。この臨界アイアニング率とはアイアニング加工で破断が生じた時の缶壁厚と原板

厚との比率、すなわち「 $(t_0 - t_v)/t_0$ 」、 t_0 ：原板厚、 t_v ：缶壁厚」である。図1から、超極低C鋼においては、C量が0.0040%以下、特に0.0020%以下では、結晶粒軸比によらず臨界アイアニング率が飛躍的に上昇し85%近くにまで達することが明らかになった。通常の飲料缶（内容量350mlサイズ）のD1缶を製造するためには、約65%のアイアニング率が用いられ、80%程度以上の臨界アイアニング率があれば安定した製缶作業が可能である。

【0012】このように、超極低C領域では結晶粒軸比が臨界アイアニング率にほとんど影響を及ぼさず、製缶性については良好な結果の得られることが明らかにされた。そして、本発明者らの缶強度の知見を示したのが表1である。本発明者らは薄手D1缶実用化の目的で、C量が0.0040%以下の低炭素鋼について鋼板強度を確保するために必要な結晶粒軸比の範囲を検討した結果、表1に示すような結晶粒軸比と引張強度および硬度との関係を得た。缶強度としては、引張強度70kg/mm²以上、硬度（HR-30T）75以上が必要である。

【0013】

【表1】

結晶粒軸比	引張強度 (kg/mm ²)	硬度 (HR-30T)
2	66	71
3	68	73
4	71	76
10	72	77
27	72	77
31	74	78
58	76	80
95	78	81

【0014】以上本発明者らは、図1および表1のように、しごき加工性と高強度を両立する領域を見だし、製缶性と缶強度の両立した表面処理薄鋼板を開発した。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の要旨とするところは、重量でC : 0.004%以下、S : 0.02%~0.10%、Al : 0.2%以下、N : 0.008%以下、Mn : 0.09%~1.0%、かつMn (%) / S (%) ≥ 3 と、P : S (%) / P (%) > 1 を満足する量を含み、残部がFeおよび不可避的不純物からなる成分を含有し、かつ結晶粒の短径に対する長径の結晶粒軸比が平均で4以上の結晶組織を有する冷間圧延まま鋼板に表面処理を施してなる、絞り乃至絞りしごき加工用高剛性高耐食性表面処理薄鋼板である。

【0016】

【作用】本発明の数値限定理由を以下に述べる。

C : Cの含有量は少ない程良い。C量の上限を0.004%としたのは、0.004%を超えるとDI加工後の缶壁のネックイン加工、フランジ加工時のシワが発生しやすくなり、またフランジ割れも発生しやすくなり、製缶性が劣化するからである。また、より薄い板厚でネックイン加工、フランジ加工を行う場合はC量を0.002%以下とするとより効果が大い。そして、鋼板がC含有量0.004%以下でかつ平均4以上の結晶粒軸比の組織を持つことによって、製缶性と缶強度を両立させることができる。

【0017】S : S量を0.02%以上としたのは、0.02%未満では炭酸飲料等に対する耐食性が不十分となるからである。しかし、0.10%を超えて存在すると製缶時のDI加工性が劣化するとともに熱間圧延(加工)時に割れが発生しやすくなるため、その上限を0.10%とした。

Al : Alは脱酸剤として添加され残存したものであり、その上限を0.2%としたのは、Alが0.2%を超えると延性が劣化してフランジ加工時に割れ発生率が高くなる等の悪影響を及ぼし、また経済的でないからである。Al量は加工時の安定性等より少ない方が好ましく、0.08%以下であればより望ましい。

N : Nはあえて添加する元素ではない。N量の上限を0.008%としたのは、Nが0.008%を超えて含有されるとフランジ加工時の割れ発生率が高くなるからである。

【0018】Mn : Mn量を0.09%~1.0%かつMn (%) / S (%) ≥ 3 を満足する量としたのは、耐食性を高めるために添加したSによる鋼材の熱間脆性防止と、強度確保のために、すくなくとも0.09%でかつSの3倍以上の量のMnを鋼中に存在させる必要がある。しかし、1.0%を超えると鋼板が硬くなり加工性が劣化するため、その上限を1.0%とした。

P : Pはあえて添加する元素出はない。P量が高いと鋼板の脆化を引き起こし、絞り乃至絞りしごき加工性を低下させ、耐食性を劣化させるため極力少ない方が良い。しかし、本発明ではSの量より少量であれば前記鋼板の脆化、加工性の低下、耐食性の劣化を生じないためS (%) / P (%) > 1 を満足する量に限定した。

【0019】結晶粒軸比 : 鋼板の結晶粒の短径に対する長径の比すなわち結晶粒軸比が平均4以上としたのは、これが4未満だと鋼板強度が低くなり、缶強度を確保するためには鋼板厚みを厚くする必要があり、経済的でないからである。より薄い板厚とする場合は結晶粒軸比が平均30以上であればより安定した缶強度の確保が可能である。

【0020】上記本発明の鋼板は通常、熱間圧延し酸洗した後冷間圧延することによって製造されるが、熱間圧延での仕上出口温度および巻取り温度や、冷間圧延圧下率を制御することによって本発明の結晶粒軸比を得る。さらに熱延後急速冷却等の手段で熱延鋼板の結晶粒を細粒とするとより安定して鋼板強度を高く保つことができる。また、冷間圧延あるいは絞り加工、絞りしごき加工を受けた際の硬化代および降伏点上昇代が小さいため伸び特性が保持され加工性が良好である点が特徴である。そして、絞り乃至絞りしごき加工後の缶壁においても、ネックイン加工性、フランジ加工性が確保されることであり、従来不可能であった薄手鋼質材による絞り乃至絞りしごき缶を実現とするものである。

【0021】また、これらの優れた特徴により、通常冷間圧延後に必要とされている加工性および強度確保のための焼鈍および調質圧延を行わなくても加工性および強度に優れた素材を、極めて容易かつ経済的に製造することが可能である。但し、冷間圧延まま鋼板表面に圧延油や鉄粉が付着している場合は、表面処理を行なう前に、電解清浄等で表面の付着物を取り除くことがあるのは言うまでもない。

【0022】冷間圧延まま鋼板の厚みおよび粗度は特に規定するものではないが、厚みは製缶後の強度を確保しつつしかも軽量化を図る観点から0.6mm以下望ましくは0.10~0.25mm、表面粗度は製缶加工時に潤滑剤の微妙な溜まりを確保するとともに製缶時にパンチが抜けなくなるストリップアウトを防止し、しかも不均一な摩擦および鉄粉発生がなく、安定した成形性が得られる平均粗さで0.05~3.0μRaのものが用いられる。

【0023】本発明の表面処理は、冷間圧延まま鋼板表面に錫めっき皮膜、錫めっき皮膜とその上にさらにクロメート皮膜、リン酸塩皮膜、クロムめっき皮膜とその上にさらにクロム水和酸化物皮膜、あるいは両表面に表面処理皮膜を施しさらにその少なくとも片方の表面に樹脂皮膜、等の皮膜を施すものである。以下にその例を述べる。

【0024】まず、ベースとなる上記の冷間圧延まま鋼板にSnめっきあるいはさらにクロメート処理を施す場合について以下に述べる。この場合、表面に施されるめっきは通常のDI缶用ぶりに使用されているものと同様のものが用いられる。Sn付着量としては0.5～5.5g/m²程度のもので用いられる。付着量は必ずしも両面が同一である必要はない。例えば、DI缶の場合は缶内面に用いられる側は必要とされる耐食性および内面のしごき加工に必要とされる潤滑性によりSn付着量が決まり、外面に用いられる側は外面のしごき加工時に必要とされる潤滑性および外面の仕上がり外観によりSn付着量が決められる。

【0025】Snめっき皮膜の上にクロメート皮膜を施さない場合は、水に対する表面の濡れ性が良いため、製缶工程における缶の水洗浄工程で水質例えばSS、硬度に変動が発生した場合でも缶内面特に缶底部に水滴模様が発生しにくいという長所があるため、表面処理としてSnめっきのみでも良い。また、Snの経時酸化による黄変を防止するためSnめっき皮膜の上にクロメート皮膜を施すのも有効である。クロメート皮膜の種類は特に制限するものではないが、例えば、Snめっき鋼板を重クロム酸ソーダあるいはクロム酸水溶液中で浸漬あるいは電解処理することにより得られるものを用いる。Cr量換算のCr付着量としては0.1～50mg/m²程度のクロメート皮膜が施される。付着量は必ずしも両面が同一である必要はない。DI缶等のしごき加工用途に用いられる場合は耐かじり性の観点からクロメート皮膜中の金属クロム量は少ない方が良くゼロであることが望ましい。

【0026】上記のような薄手硬質ぶりをを用いて絞り乃至絞りしごき加工によって得られた缶は、従来のぶりをを用いて製造された缶に比べて耐食性にすぐれ、素材厚みが薄いため缶重量が軽量でありまた素材使用量が少ないため経済的である。

【0027】次に、ベースとなる前記の冷間圧延まま鋼板に磷酸塩による潤滑皮膜処理を施す場合について以下に述べる。この場合、表面に施されるめっきは通常のDI缶用ぶりに使用されているSnめっきではなく、潤滑皮膜処理として磷酸塩処理が用いられる。処理方法は特に規定するものではないが、例えば、磷酸鉄、磷酸亜鉛、磷酸カルシウム、磷酸ジルコニウム、磷酸クロメート等が用いられる。付着量としては皮膜の種類により異なるが、磷酸鉄系皮膜では0.05～0.5g/m²程度、磷酸亜鉛系皮膜では0.5～4g/m²程度である。また、付着量は必ずしも両面が同一である必要はない。例えば、DI缶の場合は、缶内面に用いられる側はその後施される脱脂、化成処理性および内面塗装性と内面のしごき加工に必要とされる潤滑性により付着量が決まり、外面に用いられる側は外面のしごき加工時に必要とされる潤滑性および外面印刷性等により付着量が決め

られる。これらの表面処理鋼板は表面に潤滑および冷却を目的に水溶性の合成潤滑油あるいは鉱油等をエマルジョン化したものを塗布された後、絞りしごき加工が施される。

【0028】上記のような薄手硬質潤滑鋼板を用いて絞り乃至しごき加工によって得られた缶は、従来のぶりをを用いて製造された缶に比べて耐食性にすぐれ、素材厚みが薄いため缶重量が軽量でありまた素材使用量が少ないため経済的であるとともに、鋼板表面にSnが付着していないため、再利用時の制約が少なく、リサイクル性にも優れている。

【0029】また、ベースとなる前記の冷間圧延鋼板に表面処理を施した後さらにその上に片面あるいは両面に樹脂皮膜を施す場合について以下に述べる。表面処理皮膜および樹脂皮膜はその種類および量が必ずしも同一である必要はない。表面に施される表面処理皮膜は特に制限するものではなく、ぶりを、ティンフリースティール等の容器用鋼板に用いられる皮膜、すなわち電解クロム酸処理皮膜、必要に応じてクロメート皮膜あるいは磷酸皮膜を有するSnめっき皮膜、必要に応じてクロメート皮膜を有するNiめっき皮膜、必要に応じてクロメート皮膜を有するアルミめっき皮膜、磷酸塩皮膜等が用いられる。

【0030】ここで電解クロム酸処理皮膜とは、ティンフリースティールの皮膜として用いられているもので、クロム酸水溶液中の電解処理で得られる下層が金属クロム、上層がクロム水和酸化物の2層構造をもつものである。またクロメート皮膜とはクロム酸水溶液あるいは重クロム酸ソーダ水溶液中での電解処理あるいは浸漬処理等により得られる皮膜である。磷酸塩皮膜としては、特に規定するものではないが、磷酸鉄、磷酸亜鉛、磷酸カルシウム、磷酸ジルコニウム、磷酸クロメート等が用いられる。付着量としては皮膜の種類により異なるが、磷酸鉄系皮膜では0.05～0.5g/m²程度、磷酸亜鉛系皮膜では0.5～4g/m²程度である。

【0031】表面が樹脂皮膜にて被覆される側は、樹脂皮膜との密着性に優れたものが望ましく、電解クロム酸処理皮膜あるいはSn皮膜上に電解クロム酸皮膜を有するもの、Niめっき皮膜上に電解クロム酸処理皮膜を有するもの等が用いられる。密着性を確保するために電解クロム酸処理皮膜としては上層のクロム水和酸化物皮膜量がクロムとして5～50mg/m²、下層の金属クロム量がクロムとして7～150mg/m²であればより望ましい。

【0032】DI缶外面に使用される側はしごき加工時の潤滑性確保の観点から、Snめっき皮膜、Snめっき皮膜上にさらにクロメート皮膜を有するもの、あるいは磷酸皮膜等が望ましい。この場合のSnめっき皮膜上のクロメート皮膜は耐かじり性の観点からクロメート皮膜中の金属クロム量は少ないほうが良くゼロであることが

望ましい。

【0033】表面処理皮膜の上の樹脂皮膜は特に制限するものではなく、エポキシ系、フェノール系、ポリエステル系、アクリル系等の熱硬化性樹脂を適当な溶剤に溶解または分散させたものを塗布後加熱して溶剤の除去および樹脂層の硬化を図り、樹脂皮膜形成を行うタイプのもものと、ポリエステル系、ポリオレフィン系、ポリアミド系等の熱可塑性樹脂フィルムを直接熱接着するか必要に応じて接着層を介して接着し、樹脂皮膜形成を行うタイプがあるが、両タイプとも製缶時の塗装が省略可能であり製缶効率向上に有効である。前者の例としては、エポキシフェノール系硬化性樹脂が挙げられる。また後者の例としては、樹脂の結晶融解温度が180~265℃のポリエステル系熱可塑性樹脂が製缶工程における絞り乃至絞りしごき成形に耐えられると同時に、缶の乾燥や外面塗装印刷時の熱にも耐えられるものとして挙げられる。

【0034】上記のような、薄手硬質樹脂被覆鋼板を用いて、絞り乃至絞りしごき加工によって得られた缶は、従来のぶりきを用いて製造された缶に比べて耐食性に優れ、素材厚みが薄いため缶重量が軽量でありまた素材使用量が少ないため経済的であるとともに、塗装工程およびそれにともなう脱脂、化成処理、排水処理、廃棄ガス

処理の一部を省略できるため、省資源面、環境面に優れている。あるいは、ベースとなる前記の冷間圧延まま鋼板表面にクロムめっき皮膜とその上にさらにクロム水和酸化物皮膜を施す（ティンフリースティール）等の表面処理を行っても良い。

【0035】ここで述べる製缶加工とは飲料缶等に一般に用いられる加工で、1段あるいは2段以上の多段絞り加工、あるいは1段以上の絞り加工に続いて1段以上の絞り加工を行った後、必要に応じてボトム成形、ネックイン成形、フランジ成形、張出成形等を行うものであり、それらの工程の途中で必要に応じた内外面への脱脂、化成処理および塗装・印刷を施すこともある。

【0036】

【実施例】

【実施例-1】本実施例の冷間圧延まま鋼板は、製鋼工程で成分組成を調整した鋼を連続鋳造でスラブとし、熱間圧延後酸洗工程で表面スケールを除いた後、冷間圧延を行い製造したものを使用した。表2は本発明と比較例の鋼成分組成および結晶粒軸比（結晶粒の短径に対する長径の比の平均値）である。

【0037】

【表2】

No.	鋼成分組成(%)						結晶粒 軸比	備考
	C	S	Al	N	Mn	P		
1	0.0039	0.025	0.024	0.0029	0.10	0.014	84	本発明
2	0.0025	0.047	0.051	0.0061	0.51	0.030	89	本発明
3	0.0013	0.097	0.048	0.0080	0.96	0.070	92	本発明
4	0.0006	0.070	0.028	0.0026	0.36	0.024	88	本発明
5	0.0055	0.044	0.055	0.0030	0.25	0.021	93	比較例
6	0.0012	0.010	0.025	0.0021	0.33	0.007	89	比較例
7	0.0008	0.024	0.031	0.0028	0.22	0.034	93	比較例
8	0.0007	0.114	0.055	0.0038	0.47	0.036	93	比較例
9	0.0009	0.044	0.047	0.0097	0.38	0.018	92	比較例
10	0.0011	0.072	0.024	0.0037	0.18	0.029	90	比較例
11	0.0006	0.070	0.028	0.0026	0.36	0.024	70	本発明
12	0.0006	0.070	0.028	0.0026	0.36	0.024	31	本発明
13	0.0006	0.070	0.028	0.0026	0.36	0.024	27	本発明
14	0.0006	0.070	0.028	0.0026	0.36	0.024	10	本発明
15	0.0006	0.070	0.028	0.0026	0.36	0.024	4	本発明
16	0.0006	0.070	0.028	0.0026	0.36	0.024	3	比較例

【0038】表3は表2の鋼を用い、下記の条件で本発明と比較例のベースとなる前記の冷間圧延まま鋼板にS＊
＊nめっきとさらにクロメート処理を施した場合について評価した結果である。

製缶条件：第1段絞り加工 ブランク比 144mm
絞り比 1.65
再絞り工程 絞り比 1.26
しごき工程 総しごき率 65%
ネックイン工程 缶壁径 211mmφ
ネック部径 206mmφ

板厚 : 0.20mm

表面粗度：平均粗さ1.3μmRa

めっき : Snめっき付着量2.8g/m²

耐圧強度：上記DI缶に内圧5kg/cm²を負荷させ缶底が塑性変形をおこすか否かを調査。

熱間加工割れ：熱間圧延の際に割れが見られたものを「×」で示す。

コーラ系炭酸飲料耐食性：コーラ系炭酸飲料充填缶にお

いて、33℃で貯蔵し、穿孔缶となるまでの期間(月)で示した。

製缶特性評価：評価した缶数中良好であった缶数で示す。

例) 15/20 : 20缶中15缶が良好

【0039】

【表3】

No.	製 缶 特 性					熱間 加工 割れ	耐食性	備 考
	D I 加工性	ボトム シワ	ネックイン シワ	フランジ 割れ	耐圧 強度		コーラ (月)	
1	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	15	本発明
2	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	15	本発明
3	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	14	本発明
4	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	15	本発明
5	50/50	15/20	16/20	15/20	5/5	○	15	比較例
6	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	5	比較例
7	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	7	比較例
8	41/50	20/20	20/20	19/20	5/5	×	14	比較例
9	50/50	20/20	20/20	18/20	5/5	○	15	比較例
10	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	×	14	比較例
11	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	15	本発明
12	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	15	本発明
13	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
14	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	15	本発明
15	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
16	50/50	20/20	20/20	20/20	2/5	○	15	比較例

【0040】表3のNo. 1~4、11~15が本発明の鋼板である。No. 5のようにCが0.004%を超えるものはボトムシワ、ネックインシワ、フランジ割れ性に劣ることが分かる、No. 6のようにSが0.02%未満のものはコーラ系炭酸飲料に対する耐食性が著しく劣っている。No. 7のようにSが0.02%以上であってもS量がP量以下すなわち $S/P > 1$ を満足しないものはやはりコーラ系炭酸飲料に対する耐食性が劣ることがわかる。No. 8のようにS量が1.0%を超えると熱間加工割れの劣化とともにD I加工性の劣化が顕著となる。No. 9のようにNが0.008%を超えると耐フランジ割れ性が劣化している。No. 10はMnがS量の3倍未満であり熱間加工割れが認められる。No. 16は結晶粒

軸比が4未満で耐圧強度が劣っている。

【0041】【実施例-2】表4は表2の鋼を用い、下記の条件で本発明と比較例のベースとなる前記の冷間圧延まま鋼板にリン酸塩による潤滑被膜処理を施した場合について評価した結果である。また、鋼板製造条件、製缶条件、板厚、表面粗度、耐圧強度評価方法、熱間加工割れ評価方法、コーラ系炭酸飲料耐食性評価方法については「実施例-1」と同じである。

表面処理 : Snめっき付着量 2.8 g/m²

クロメート被膜量 (Cr換算) 1.2 mg/m²

【0042】

【表4】

No.	製 缶 特 性					熱間 加工 割れ	耐食性 コーラ (月)	備 考
	D I 加工性	ボトム シワ	ネックイン シワ	フランジ 割れ	耐圧 強度			
1	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	15	本発明
2	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
3	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	14	本発明
4	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	15	本発明
5	50/50	16/20	16/20	16/20	5/5	○	15	比較例
6	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	5	比較例
7	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	6	比較例
8	42/50	20/20	20/20	19/20	5/5	×	14	比較例
9	50/50	20/20	20/20	18/20	5/5	○	16	比較例
10	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	×	14	比較例
11	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	15	本発明
12	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	15	本発明
13	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
14	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
15	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
16	50/50	20/20	20/20	20/20	2/5	○	15	比較例

【0043】表4のNo. 1~4、11~15が本発明の鋼板である。No. 5のようにCが0.004%を超えるものはボトムシワ、ネックインシワ、フランジ割れ性に劣ることが分かる、No. 6のようにSが0.02%未満のものはコーラ系炭酸飲料に対する耐食性が著しく劣っている。No. 7のようにSが0.02%以上であってもS量がP量以下すなわち $S/P > 1$ を満足しないものはやはりコーラ系炭酸飲料に対する耐食性が劣ることがわかる。No. 8のようにS量が1.0%を超えると熱間加工割れの劣化とともにDI加工性の劣化が顕著となる。No. 9のようにNが0.008%を超えると耐フランジ割れ性が劣化している。No. 10はMnがS量の3倍未満であり熱間加工割れが認められる。No. 16は結晶粒軸比が4未満で耐圧強度が劣っている。

【0044】[実施例-3]表5は表2の鋼を用い、下記の条件で本発明と比較例のベースとなる前記の冷間圧延まま鋼板に磷酸塩による潤滑被膜処理を施した場合について評価した結果である。また、鋼板製造条件、製缶条件、板厚、表面粗度、耐圧強度評価方法、熱間加工割れ評価方法、コーラ系炭酸飲料耐食性評価方法については「実施例-1」と同じである。

表面処理：磷酸鉄皮膜付着量 0.2 g/m² 表5のNo. 2, 4~16

磷酸亜鉛皮膜付着量 2.0 g/m² 表5のNo. 1, 3

【0045】

【表5】

No.	製 缶 特 性					熱間 加工 割れ	耐食性 コーラ (月)	備 考
	D I 加工性	ボトム シ ワ	ネックイン シ ワ	フランジ 割 れ	耐圧 強度			
1	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	13	本発明
2	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	13	本発明
3	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	14	本発明
4	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	14	本発明
5	50/50	15/20	15/20	15/20	5/5	○	14	比較例
6	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	6	比較例
7	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	6	比較例
8	35/50	20/20	20/20	18/20	5/5	×	13	比較例
9	50/50	20/20	20/20	18/20	5/5	○	13	比較例
10	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	×	14	比較例
11	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	14	本発明
12	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	14	本発明
13	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	14	本発明
14	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	13	本発明
15	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	14	本発明
16	50/50	20/20	20/20	20/20	2/5	○	14	比較例

【0046】表5のNo. 1~4、11~15が本発明の鋼板である。No. 5のようにCが0.004%を超えるものはボトムシワ、ネックインシワ、フランジ割れ性に劣ることが分かる、No. 6のようにSが0.02%未満のものはコーラ系炭酸飲料に対する耐食性が著しく劣っている。No. 7のようにSが0.02%以上であってもS量がP量以下すなわち $S/P > 1$ を満足しないものはやはりコーラ系炭酸飲料に対する耐食性が劣ることがわかる。No. 8のようにS量が1.0%を超えると熱間加工割れの劣化とともにDI加工性の劣化が顕著となる。No. 9のようにNが0.008%を超えると耐フランジ割れ性が劣化している。No. 10はMnがS量の3倍未満であり熱間加工割れが認められる。No. 16は結晶粒軸比が4未満で耐圧強度が劣っている。

【0047】[実施例-4]表6は表2の鋼を用い、下記の条件で本発明と比較例のベースとなる前記の冷間圧延まま鋼板に表面処理を施した後さらにその上に片面あ

るいは両面に樹脂皮膜を施す場合について以下に述べる。また、鋼板製造条件、製缶条件、板厚、表面粗度、耐圧強度評価方法、熱間加工割れ評価方法、コーラ系炭酸飲料耐食性評価方法については「実施例-1」と同じである。

表面皮膜

40 缶内面側：①電解クロム酸処理皮膜 表6No. 1, 2
金属クロム付着量 80mg/m²
オキサイドクロム付着量 (Cr換算) 18mg/m²
ポリエチレンテレフタレート樹脂皮膜 30μm

②Snめっき 表6No. 3~16

Snめっき付着量 2.8g/m²

クロメート皮膜量 (Cr換算) 1.2mg/m²

ポリエチレンテレフタレート樹脂皮膜 30μm

缶外面側：Snめっき

Snめっき付着量 2.8g/m²

50 クロメート皮膜量 (Cr換算) 1.2mg/m²

【0048】

* * 【表6】

No.	製 缶 特 性					熱間 加工 割れ	耐食性 コーラ (月)	備 考
	D I 加工性	ボトム シワ	ネックイン シワ	フランジ 割れ	耐圧 強度			
1	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
2	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	17	本発明
3	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
4	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
5	50/50	15/20	15/20	15/20	5/5	○	16	比較例
6	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	7	比較例
7	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	9	比較例
8	40/50	20/20	20/20	18/20	5/5	×	15	比較例
9	50/50	20/20	20/20	18/20	5/5	○	15	比較例
10	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	×	16	比較例
11	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
12	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
13	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
14	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
15	50/50	20/20	20/20	20/20	5/5	○	16	本発明
16	50/50	20/20	20/20	20/20	2/5	○	16	比較例

【0049】表6のNo. 1~4、11~15が本発明の鋼板である。No. 5のようにCが0.004%を超えるものはボトムシワ、ネックインシワ、フランジ割れ性に劣ることが分かる。No. 6のようにSが0.02%未満のものはコーラ系炭酸飲料に対する耐食性が著しく劣っている。No. 7のようにSが0.02%以上であってもS量がP量以下すなわち $S/P > 1$ を満足しないものはやはりコーラ系炭酸飲料に対する耐食性が劣ることがわかる。No. 8のようにS量が1.0%を超えると熱間加工割れの劣化とともにD I加工性の劣化が顕著となる。No. 9のようにNが0.008%を超えると耐フランジ割れ性が劣化している。No. 10はMnがS量の3倍未満であり熱間加工割れが認められる。No. 16は結晶粒

軸比が4未満で耐圧強度が劣っている。

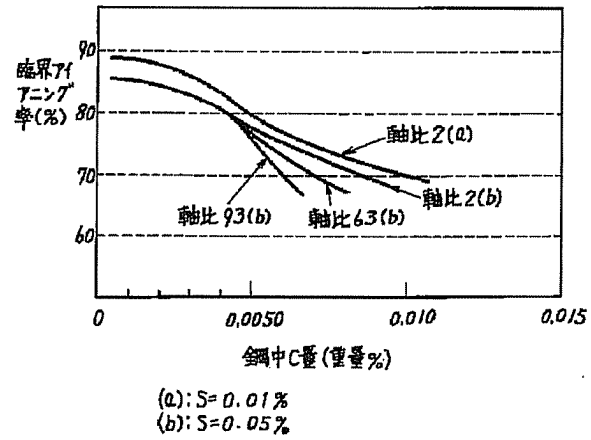
【0050】

【発明の効果】本発明により、冷間圧延ままの鋼板に表面処理を施し、厳しい絞り乃至絞りしごき加工に耐えるとともに耐食性に優れしかも剛性の高い表面処理鋼板を提供できるため、缶用素材を薄くでき軽量で様々な形態の、さらに、資源リサイクル性、製缶工程での環境問題対策にもすぐれた缶を経済的かつ容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】超極低C領域における臨界アイアニング率と結晶粒軸比を示す図。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 濱口 信介

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新

日本製鐵株式会社八幡製鐵所内